



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Водопользования и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения

направление подготовки/специальность 08.04.01 Строительство

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Водоснабжение и  
водоотведение

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2023

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины являются научить будущих бакалавров теоретическим основам и умению принимать самостоятельные, технически грамотные решения при реконструкции и эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения населенных мест и площадок промышленных предприятий, используя весь спектр современных достижений отечественной и зарубежной науки и техники в этой области.

Задачами освоения дисциплины являются одновременно с изучением теоретических вопросов, получить навыки решения конкретных задач инженерной практики в области реконструкции и строительства систем водоснабжения и водоотведения. Для закрепления, углубления и обобщению знаний, полученных в процессе изучения теоретического курса, программой предусмотрено выполнение курсового проекта по реконструкции участка коллектора систем водоотведения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП
ПК-1 Способен проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Осуществляет выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы экспертизы систем водоснабжения и водоотведения	<b>знает</b> нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие вопросы экспертизы систем водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> осуществлять выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы экспертизы систем водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком осуществления выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих вопросы экспертизы систем водоснабжения и водоотведения
ПК-1 Способен проводить экспертизу технологических и технических решений в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-1.2 Проводит оценку соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов	<b>знает</b> критерии оценки соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов <b>умеет</b> проводит оценку соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов <b>владеет</b> навыком проведения оценки соответствия технических и технологических решений системы водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов

<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.1 Осуществляет выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию системы водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> осуществлять выбор нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком осуществления выбора нормативно-технических документов, определяющих требования по проектированию системы водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.2 Осуществляет выбор проектных технических решений системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> технические решения системы водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> осуществлять выбор проектных технических решений системы водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком осуществления выбора проектных технических решений системы водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.3 Подготавливает техническое задание на разработку проектной документации системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> требования для подготовки технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> подготавливать техническое задание на разработку проектной документации системы водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком подготовки технического задания на разработку проектной документации системы водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.4 Разрабатывает документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> порядок разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> разрабатывать документацию в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования системы водоснабжения и водоотведения</p>

<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.5 Проводит оценку соответствия проектной документации системы водоснабжения и водоотведения техническому заданию</p>	<p><b>знает</b> критерии оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения и водоотведения техническому заданию <b>умеет</b> проводить оценку соответствия проектной документации системы водоснабжения и водоотведения техническому заданию <b>владеет</b> навыком проведения оценки соответствия проектной документации системы водоснабжения и водоотведения техническому заданию</p>
<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-2.6 Составляет план согласования, представления и защиты проектной документации</p>	<p><b>знает</b> порядок согласования, представления и защиты проектной документации <b>умеет</b> составлять план согласования, представления и защиты проектной документации <b>владеет</b> навыком составления плана согласования, представления и защиты проектной документации</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять контроль обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.1 Формирует исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p>	<p><b>знает</b> исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения) <b>умеет</b> формировать исходные данные для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения) <b>владеет</b> навыком формирования исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять контроль обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.2 Осуществляет выбор технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)</p>	<p><b>знает</b> технологические решения в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков) <b>умеет</b> осуществлять выбор технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков) <b>владеет</b> навыком осуществления выбора технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)</p>

<p>ПК-3 Способен осуществлять контроль обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.3 Осуществляет выбор метода и методику расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> методы и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>умеет</b> осуществлять выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>владеет</b> навыком осуществления выбора метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять контроль обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.4 Осуществляет контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> методики гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>умеет</b> осуществлять контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>владеет</b> навыком осуществления контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять контроль обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.5 Осуществляет контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> основы прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>умеет</b> осуществлять контроль выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>владеет</b> навыком осуществления контроля выполнения прочностных расчётов трубопроводов при проектировании системы водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять контроль обоснования технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-3.6 Проводит оценку основных технико-экономических показателей системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> критерии оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>умеет</b> проводить оценку основных технико-экономических показателей системы водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>владеет</b> навыком проведения оценки основных технико-экономических показателей системы водоснабжения и водоотведения</p>

<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.1 Подготавливает обоснование внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> современные технологии строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> подготавливать обоснование внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком подготовки обоснования внедрения современных технологий строительства и реконструкции объектов системы водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.2 Составляет план(ы) исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения и осуществляет контроль их исполнения</p>	<p><b>знает</b> технологии пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> составлять план(ы) исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения и осуществлять контроль их исполнения <b>владеет</b> навыком составления плана(ов) исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения и водоотведения и осуществления контроля их исполнения</p>
<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.3 Разрабатывает исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> требования к разработке исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> разрабатывать исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком разработки исполнительно-техническую документацию производства строительно-монтажных работ на объектах водоснабжения и водоотведения</p>

<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.4 Оформляет исполнительную документацию по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p>	<p><b>знает</b> требования к оформлению исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p> <p><b>умеет</b> оформлять исполнительную документацию по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p> <p><b>владеет</b> навыком оформления исполнительной документации по вводу объектов водоснабжения и водоотведения в эксплуатацию</p>
<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.5 Определяет потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> потребность строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>умеет</b> определять потребность строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>владеет</b> навыком определения потребности строительного производства в трудовых и материально-технических ресурсах на объектах водоснабжения и водоотведения</p>
<p>ПК-4 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации по строительству и монтажу и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>ПК-4.6 Осуществляет разработку графика производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения</p>	<p><b>знает</b> основные этапы производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>умеет</b> осуществлять разработку графика производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения</p> <p><b>владеет</b> навыком осуществления разработки графика производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов водоснабжения и водоотведения</p>

ПК-5 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1 Формулирует цели и задачи исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	<b>знает</b> порядок формулировки цели и задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> формулировать цели и задачи исследования в сфере водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком формулировки цели и задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения
ПК-5 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-5.3 Составляет план исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды	<b>знает</b> основные этапы исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды <b>умеет</b> составлять план исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды <b>владеет</b> навыком составления плана исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды
ПК-8 Способен осуществлять контроль и надзор за техническим состоянием и качеством работы объектов системы водоснабжения и водоотведения	ПК-8.1 Проводит оценку технического состояния объектов водоснабжения и водоотведения	<b>знает</b> критерии оценки технического состояния объектов водоснабжения и водоотведения <b>умеет</b> проводить оценку технического состояния объектов водоснабжения и водоотведения <b>владеет</b> навыком проведения оценки технического состояния объектов водоснабжения и водоотведения
ПК-8 Способен осуществлять контроль и надзор за техническим состоянием и качеством работы объектов системы водоснабжения и водоотведения	ПК-8.2 Проводит анализ и контролирует качество процесса очистки питьевых и сточных вод	<b>знает</b> показатели качества процесса очистки питьевых и сточных вод <b>умеет</b> проводить анализ и контролировать качество процесса очистки питьевых и сточных вод <b>владеет</b> навыком проведения анализа и контроля качества процесса очистки питьевых и сточных вод

### 3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.В.03 основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 Строительство и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Организация производственной деятельности	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-3.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-7.5

знать:

- основы гидравлического расчета сетей различных систем водоснабжения и водоотведения;
- методы очистки природных и сточных вод и конструкции сооружений, используемых для их

осуществления;

уметь:

- логически и последовательно излагать факты;
- применять знания, полученные при изучении данной дисциплины;
- объяснять причинно - следственные связи, используя общие и специальные понятия и термины;

- иметь представление о методах строительства и монтажа сетей и сооружений канализационного хозяйства и о гидравлических основах процессов, протекающих в них

владеть:

- опытом выполнения гидравлических и технологических расчетов при расширении и модернизации сооружений, анализа работы системы водоотведения с выявлением наиболее слабых мест;

- навыками решения математических задач, работы с учебной литературой и электронными базами данных, основами графических программ, навыками работы на компьютере.

№ п/п	Последующие дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	Инженерно-технологическая реконструкция систем водоотведения	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
2	Надежность систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1, ПК-1.3
3	Организация эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов	Из них часы на практическую подготовку	Семестр
			2
<b>Контактная работа</b>	32		32
Лекционные занятия (Лек)	16	0	16
Практические занятия (Пр)	16	8	16
<b>Иная контактная работа, в том числе:</b>	1,05		1,05
консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР)	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР))	0,4		0,4
контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача	0,25		0,25
<b>Часы на контроль</b>	26,75		26,75
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	84,2		84,2
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>			
<b>часы:</b>	144		144
<b>зачетные единицы:</b>	4		4



2.1.	Реконструкция линейных объектов систем водоснабжения.	2	1		1	1			10	12	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	
3.	3 раздел. Реконструкция линейных объектов методом протяжки полимерных трубопроводов											
3.1.	Реконструкция линейных объектов методом протяжки полимерных трубопроводов.	2	2		2	2			10	14	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	

4.	4 раздел. Восстановления инженерных сетей при помощи напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов.										
4.1.	Восстановления инженерных сетей при помощи напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов.	2	2		2	1			10	14	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
5.	5 раздел. Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы.										
5.1.	Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы.	2	2		2	1			10,2	14,2	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6



8.1.	Контрольная работа	2								0,8	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6
9.	9 раздел. Контроль										
9.1.	Экзамен	2								27	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6

#### 5.1. Лекции

№ разд	Наименование раздела и темы лекций	Наименование и краткое содержание лекций
1	Общие принципы планирования работ	Общие принципы построения и планирования работ по реконструкции систем водоснабжения.

	по реконструкции систем водоснабжения.	Основные понятия и определения. Общие принципы планирования работ по реконструкции. Техническая диагностика как основа планирования. Анализ состояния сооружений и оборудования.
2	Реконструкция линейных объектов систем водоснабжения.	Реконструкция линейных объектов систем водоснабжения. Общие принципы и подходы к реконструкции линейных объектов систем водоснабжения. Классификация методов реконструкции линейных объектов систем водоснабжения. Открытые и закрытые (бестраншейные) методы производства работ
3	Реконструкция линейных объектов методом протяжки полимерных трубопроводов.	Реконструкция методом протяжки полимерных трубопроводов. Общая характеристика группы методов. Область применения достоинства и недостатки. , Этапы производства работ.
4	Восстановления инженерных сетей при помощи напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов.	Восстановления инженерных сетей методом напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов. Общие принципы реализации метода. Область применения и ограничения. Этапы производства работ. Оценка результатов выполненных работ.
5	Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы.	Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы. Общие принципы реализации метода. Область применения и ограничения. Этапы производства работ. Пневматические и гидравлические разрушители.
6	Реконструкция водозаборов поверхностных источников.	Реконструкция водозаборов поверхностных источников. Основные причины и задачи реконструкции водозаборов поверхностных источников. Анализ режимов функционирования систем с несколькими водопитателями. Выбор и обоснование методов реконструкции. Прогнозирование и оценка итогов реконструкции (*качественные и количественные показатели работы)
7	Реконструкция систем забора воды подземных источников.	Реконструкция систем забора воды подземных источников. Ремонт и реконструкция на водозаборах подземных вод. Общие сведения о подземных водах как источнике водоснабжения. Водозаборные скважины. Общие вопросы реконструкции и ремонта скважин с целью восстановления и увеличения их производительности. Системы искусственного пополнения подземных вод (ИППВ).

## 5.2. Практические занятия

№ разд	Наименование раздела и темы практических занятий	Наименование и содержание практических занятий
1	Общие принципы планирования работ по реконструкции систем водоснабжения.	Техническая диагностика сооружений систем водоснабжения. Методы технической диагностики. Диагностика линейных и не линейных объектов Интерпретация результатов диагностики. Теледиagnostика.
2	Реконструкция линейных объектов систем водоснабжения.	Открытые и закрытые (бестраншейные) методы производства работ при реконструкции. Классификация методов реконструкции линейных объектов систем водоснабжения. Открытые и закрытые (бестраншейные) методы производства работ. Оценка методов реконструкции линейных

		объектов. Критерии выбора.
3	Реконструкция линейных объектов методом протяжки полимерных трубопроводов.	Реконструкция методом протяжки полимерных трубопроводов. Реализация метода "вип-лайн" Области применения и ограничения. Этапы производства работ.
4	Восстановления инженерных сетей при помощи напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов.	Методы напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов. Область применения метода. Нанесение песчано-цементного раствора. Область применения достоинства и недостатки. Этапы производства работ. Нанесение полимерного раствора, этапы производства работ.
5	Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы.	Реконструкция трубопроводов методом разрушения старой трубы. Пневматические разрушители. Область применения и ограничения. Гидравлические разрушители. Область применения эффективность, достоинства и недостатки. Этапы производства работ.
6	Реконструкция водозаборов поверхностных источников.	Реконструкция водозаборов поверхностных источников. Цели и задачи реконструкции водозаборов поверхностных источников. Анализ режимов функционирования системы забора воды. Выбор и обоснование методов реконструкции (сравнение вариантов). Область применения эффективность, достоинства и недостатки. Этапы производства работ.
7	Реконструкция систем забора воды подземных источников.	Ремонт и реконструкция на водозаборах подземных вод. Общие вопросы реконструкции и ремонта скважин с целью восстановления и увеличения их производительности. Физические методы реконструкции скважин. Химические методы реконструкции скважин. Физико-химические методы реконструкции скважин. Ремонт и реконструкция на водозаборах с системами искусственного пополнения подземных вод (ИППВ). Общие сведения о системах ИППВ. Восстановление фильтрующей способности инфильтрационных сооружений.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающихся

№ разд	Наименование раздела дисциплины и темы	Содержание самостоятельной работы
1	Общие принципы планирования работ по реконструкции систем водоснабжения.	Общие принципы построения и планирования работ по реконструкции систем водоснабжения. Работа с электронными базами и рекомендуемой литературой по реконструкции систем водоснабжения. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка докладов, рефератов.
2	Реконструкция линейных объектов систем водоснабжения.	Реконструкция линейных объектов систем водоснабжения. Работа с электронными базами и рекомендуемой литературой по реконструкции систем водоснабжения. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка докладов, рефератов.
3	Реконструкция линейных объектов методом протяжки полимерных трубопроводов.	Реконструкция линейных объектов методом протяжки полимерных трубопроводов. Работа с электронными базами и рекомендуемой литературой по реконструкции систем водоснабжения. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка докладов, рефератов.
4	Восстановления инженерных сетей при помощи	Восстановления инженерных сетей при помощи напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов. Работа с электронными базами и рекомендуемой литературой по

	напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов.	реконструкции систем водоснабжения. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка докладов, рефератов.
5	Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы.	Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы. Работа с электронными базами и рекомендуемой литературой по реконструкции систем водоснабжения. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка докладов, рефератов.
6	Реконструкция водозаборов поверхностных источников.	Реконструкция водозаборов поверхностных источников. Работа с электронными базами и рекомендуемой литературой по реконструкции систем водоснабжения. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка докладов, рефератов.
7	Реконструкция систем забора воды подземных источников.	Реконструкция систем забора воды подземных источников. Работа с электронными базами и рекомендуемой литературой по реконструкции систем водоснабжения. Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Подготовка докладов, рефератов.

## 6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к выполнению курсового проекта;
- подготовка докладов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных и практических занятий, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса. На практических занятиях материал, изложенный на лекциях, закрепляется выполнением курсового проекта по заданной теме дисциплины согласно РПД.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям и в рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;

выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;

выполнить разделы курсового проекта;

подготовиться к тестированию;

подготовить доклады по заданным темам;

подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины в 6-м и 7-м семестрах является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – устная. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код и наименование индикатора контролируемой компетенции	Вид оценочного средства
1	Общие принципы планирования работ по реконструкции систем водоснабжения.	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	Устный опрос, тестирование.
2	Реконструкция линейных объектов систем водоснабжения.	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-	Устный опрос, тестирование.

		2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	
3	Реконструкция линейных объектов методом протяжки полимерных трубопроводов.	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	Устный опрос, тестирование.
4	Восстановления инженерных сетей при помощи напыления покрытий на внутреннюю поверхность трубопроводов.	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	Устный опрос, тестирование.
5	Реконструкция линейных объектов методом разрушения старой трубы.	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	Устный опрос, тестирование.
6	Реконструкция водозаборов поверхностных источников.	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	Устный опрос, тестирование.
7	Реконструкция систем забора воды подземных источников.	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	Устный опрос, тестирование.
8	Контрольная работа	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	
9	Экзамен	ПК-5.1, ПК-5.3, ПК-8.1, ПК	

		-8.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-2.5, ПК-2.6, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-3.6, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6	
--	--	--	--

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Темы докладов:

(для проверки сформированности индикатора достижения компетенций: УК-1.2 УК-1.6 УК-2.1 ПКР-1.1)

1. Роль реконструкции в обеспечении функционирования систем водоснабжения и водоотведения
2. Методы бестраншейной реконструкции водопроводных сетей.
3. Технологии бестраншейной прокладки сетей водоснабжения
4. Методы забора воды из подземных источников
5. Современные схемы применяемые для забора воды из поверхностных источников

Тестовые задания

(для проверки сформированности компетенций: ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-8)

1. Нормативные сроки службы трубопроводных сетей, лет.
  - a) Керамика – 30, чугун – 40, пластмасса – 40.
  - b) Керамика – 40, чугун – 50, пластмасса – 50.
  - c) Керамика – 50, чугун – 60, пластмасса – 30.
  - d) Керамика – 100, чугун – 100, пластмасса – 80.
  
2. Какие цели преследует технология бестраншейного восстановления инженерных сетей.
  - a) Восстановление исходной структуры коллектора.
  - b) Увеличение пропускной способности трубопроводов.
  - c) Предочистка сточных вод перед поступлением на очистные сооружения.
  - d) Замена обветшалого трубопровода на новый.
  
3. Какие типы внутренних защитных покрытий получили распространение при санации водопроводных сетей.
  - a) Из двухслойных гофрированных полиэтиленовых труб.
  - b) Из резины
  - c) Из раструбных чугунных труб.
  - d) Из цементно-песчаного раствора.
  
4. Какой толщины выполняется внутренняя отделка смотровых колодцев при их ремонте бестраншейным способом.
  - a) 1-4 мм
  - b) менее 5 мм
  - c) 5-12 мм
  - d) 12-50 мм
  
5. При каком диаметре скважин для горизонтальной проходки и прокладки сетей используется микротоннелирование.
  - a) 1000-2000 мм
  - b) 500-1000 мм

- c) 100-500 мм
- d) 50-100 мм

6. Какая должна быть характеристика насоса чтобы минимизировать влияние колебания уровня воды в приемном резервуаре на подачу насосной станции?

- a) Пологая
- b) Крутопадающая
- c) Восходящая
- d) Нисходящая

7. Ингибиторы – это вещества, присутствие которых в исходной воде

- a) замедляет процесс образования кристаллических осадков
- b) ускоряет процесс образования кристаллических осадков
- c) не меняет скорость процесса образования кристаллических осадков, однако предотвращает их отложение на поверхностях трубопроводов и обратноосмотических мембран
- d) замедляет процесс образования осадков взвешенных веществ на поверхностях трубопроводов и обратноосмотических мембран

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

<p>Оценка «отлично» (зачтено)</p>	<p>знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;</li> <li>- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;</li> <li>- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</li> </ul> <p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин</li> </ul> <p>навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций;</li> <li>- владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;</li> <li>- применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий;</li> <li>- грамотно обосновывает ход решения задач;</li> <li>- безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;</li> <li>- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</li> </ul>
---------------------------------------	---

<p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p>
<p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p>	<p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p>	<p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p>

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Методы реконструкции и ремонта водозаборных сооружений.
2. Ремонт и реконструкция на водозаборах с системами искусственного пополнения подземных вод (ИППВ).
3. Ремонт и реконструкция на водозаборах подземных вод.
4. Существующие методы реконструкции скважин.
5. Понятие о реконструкции инженерных сетей и сооружений. Задачи, решаемые при реконструкции.
6. Методы реконструкции инженерных сетей. Специальные методы реконструкции инженерных сетей.
7. Особенности реконструкции инженерных сетей и сооружений в неустойчивых грунтах.
8. Общие принципы планирования работ по реконструкции.
9. Классификация методов бестраншейной реконструкции инженерных сетей.
10. Технологии бестраншейной прокладки сетей водоотведения.
11. Технологии реконструкции с нанесением на внутреннюю поверхность труб растворов и полимеров.
12. Технологии реконструкции с применением длинных и коротких вставок с разрушением и без разрушения эксплуатируемых труб.
13. Задачи, решаемые при реконструкции КНС.
14. Оценка фактического состояния КНС.
15. Реконструкция водозаборов поверхностных источников.
16. Варианты реконструкций приемных отделений КНС.
17. Варианты реконструкций машинных залов КНС.
18. Реконструкция водоприемных оголовков.
19. Расчет реконструируемых насосных станций при увеличении их пропускной способности, замене насосных агрегатов, применении новых компоновочных решений.
20. Задачи, решаемые при реконструкции водопроводных очистных сооружений.

#### 7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Ремонт и реконструкция на водозаборах подземных вод.
2. Методы и этапы реконструкции скважин.
3. Задачи, решаемые при реконструкции инженерных сетей.
4. Специальные методы реконструкции инженерных сетей.
5. Особенности реконструкции инженерных сетей и сооружений в неустойчивых грунтах.
6. Классификация методов бестраншейной реконструкции инженерных сетей.
7. Технологии бестраншейной прокладки сетей водоотведения.
8. Технологии реконструкции с нанесением на внутреннюю поверхность труб растворов и полимеров.
9. Реконструкция водозаборов поверхностных источников.
10. Варианты реконструкций приемных отделений КНС.
11. Варианты реконструкций машинных залов КНС.
12. Расчет реконструируемых насосных станций при увеличении их пропускной способности, замене насосных агрегатов, применении новых компоновочных решений.

#### 7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

#### 7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля

приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

В экзаменационный билет включено два теоретических вопроса и практическое задание, соответствующие содержанию формируемых компетенций. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 45 минут.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

Критерии оценивания	Уровень освоения и оценка			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы	Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка

знания	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-существенные пробелы в знаниях учебного материала;</li> <li>-допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;</li> <li>-непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знания теоретического материала;</li> <li>-неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов;</li> <li>-неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала;</li> <li>- знания теоретического материала</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития;</li> <li>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</li> </ul>	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала;</li> <li>-полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий;</li> <li>-способность устанавливать и объяснять связь практики и теории,</li> <li>-логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</li> </ul>
умения	<p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p>	<p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p>	<p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>

владение навыками	<p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p>	<p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p>	<p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>
-------------------	---	--	---	---

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

## 8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы	Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС
<b><u>Основная литература</u></b>		
1	Орлов В.А., Хренов К.Е., Орлов Е.В., Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения, Москва: АСВ, 2019	<a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302991.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302991.html</a>
<b><u>Дополнительная литература</u></b>		
1	Мангушев Р. А., Осокин А. И., Усманов Р. А., Устройство и реконструкция оснований и фундаментов на слабых и структурно-неустойчивых грунтах, Санкт-Петербург: Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/171863">https://e.lanbook.com/book/171863</a>

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
	<a href="http://www.abok.ru">www.abok.ru</a>
	<a href="http://www.vstmag.ru">www.vstmag.ru</a>
	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование	Электронный адрес ресурса
Образовательные интернет-ресурсы СПбГАСУ	<a href="https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/">https://www.spbgasu.ru/Univer_sitet/Biblioteka/Obrazovatelnye_internet-resursy/</a>
Библиотека статей журнала НП «АВОК»	<a href="http://www.abok.ru/articleLibrary/">http://www.abok.ru/articleLibrary/</a>
Библиотека по Естественным наукам Российской Академии наук (РАН)	<a href="http://www.ras.ru">www.ras.ru</a>
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права.	<a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>
Тех.Лит.Ру - техническая литература	<a href="http://www.tehlit.ru/">http://www.tehlit.ru/</a>
Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ	<a href="http://www.spbgasu.ru">www.spbgasu.ru</a>
Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ)	<a href="http://www2.viniti.ru">www2.viniti.ru</a>
Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a>
Федеральный образовательный портал "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
Электронно-библиотечная система издательства "Консультант студента"	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart"	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ"	<a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>
Электронно-библиотечная система издательства "Лань"	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронная библиотека Ирбис 64	<a href="http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/">http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/</a>
Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle	<a href="https://moodle.spbgasu.ru/">https://moodle.spbgasu.ru/</a>
Информационно-правовая база данных Кодекс	<a href="http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/">http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/</a>
Информационно-правовая система Консультант	\\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM
Информационно-правовая система Гарант	\\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Наименование	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)

Math Cad версия 15	Сублицензионное соглашение на использование продуктов "РТС" с ООО"Софт Лоджистик" договор №20716/SPB9 2010 г. Лицензия бессрочная
Matlab версия R2019a	Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025

#### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

##### Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения
50. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
50. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет
50. Помещения для самостоятельной работы	Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.